

Terug naar Wundt

Pleidooi voor integraal onderzoek van taal, taalkennis en taalgedrag¹

Gerard Kempen

Departement Psychologie, Universiteit Leiden

maart 2001

In het jaar 1900 publiceerde de Wilhelm Wundt, hoogleraar fysiologie en psychologie te Leipzig, zijn tweedelige overzichtswerk *Die Sprache*. Vele niveaus van taalstructuur en taalgedrag, van spraakklank tot tekst, stelt hij uitgebreid aan de orde. Met een heel arsenaal van onderzoeksmethoden, van fysiologische metingen tot introspectie, gaat hij de taalverschijnselen te lijf. De theorieën die hij behandelt bestrijken een breed gebied waarop nu, aan het begin van de 21ste eeuw, minstens een dozijn disciplines actief zijn.

Sinds het verschijnen van Wundts handboek is de taalwetenschap geëxplodeerd. Het taalonderzoek lijkt een uitdijend heelal met sterrenstelsels—subdisciplines—die zich steeds verder van elkaar verwijderen. Ik heb niet de illusie dat de uitdijing van het taalwetenschappelijke universum tot staan gebracht kan worden, noch dat dit wenselijk zou zijn—integendeel. Wel ben ik van mening dat de bewoners van dat universum gebaat zijn met intensieve interstellare contacten.

Van oorsprong hoor ik thuis in een ander wetenschappelijk universum, dat van de gedragswetenschappen. Dit is gedurende de afgelopen eeuw even explosief is gegroeid, met als gevolg dat één van zijn sterrenstelsels, de psychologie, in het zwaartekrachtsveld van de taalwetenschappen verzeild is geraakt. Gevolg was een nieuwe formatie, taalpsychologie oftewel psycholinguïstiek genaamd. Hier heeft een snelle evolutie plaatsgevonden, diverse interstellare expedities zijn al met succes bekroond, bijvoorbeeld naar neurolinguïstiek, taalbiologie, sociolinguïstiek, cognitieve antropologie, en computerlinguïstiek.

Contacten van de taalpsychologie met de *kern* van het taalwetenschappelijk universum, dat wil zeggen met de linguïstiek *sec*, verlopen echter moeizaam. Weliswaar werken linguïsten en (taal)psychologen vaak samen, toch hebben hun disciplines een duidelijk eigen karakter behouden, met duidelijk aanwijsbare nadelige gevolgen. Ongetwijfeld zijn historische en sociologische factoren daar voor een deel debet aan. De twee vakken zijn ondergebracht in verschillende universitaire faculteiten waarin van oudsher heel andere onderzoeksmethoden worden gebezigd. Met als voorspelbaar gevolg dat de studenten zich ook nu nog kennis en vaardigheden eigen ma-

¹Discussiestuk geschreven op verzoek van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam in het kader van de Verkenning Taal- en Letterkunde. Ik dank Pim Levelt en Pieter Seuren voor hun commentaar op een voorversie.

ken die hemelsbreed van elkaar verschillen. Dit onderscheid sluit bovendien aan bij een basaal interesseverschil tussen de studenten: middelbare scholieren met een grote belangstelling voor taal kiezen nu eenmaal een taalstudie, geen psychologie.

Maar de wezenlijke oorzaak van het probleem ligt dieper. In dit geschrift probeer ik deze boven water te krijgen. Vervolgens beargumenteer ik op theoretische gronden dat linguïstiek en taalpsychologie tot elkaar veroordeeld zijn en dat er niets anders opzit dan de twee verregaand te integreren tot een cognitiewetenschap van de taal.

In dit betoog beperk ik me tot één van de taalniveaus waar linguïstiek en taalpsychologie zich mee bezighouden: zinsbouw (syntaxis). Formalismen ter beschrijving en verklaring van zinsbouw—*grammatica's*—hebben namelijk in de discussie over de betrekkingen tussen linguïstiek en psychologie een hoofdrol gespeeld. Andere aspecten van taal—spraak, schrift, betekenis, woordenschat en dergelijke—komen in het vervolg alleen zijdelings aan bod. Ik neem deze vrijheid omdat de opdrachtgever uitdrukkelijk om een persoonlijke visie heeft gevraagd. Bovendien verwacht ik dat een groot deel van de conclusies die ik zal trekken *mutatis mutandis* ook gelden buiten het zinsbouwdomein.

Wat staat integratie van linguïstiek en psycholinguïstiek in de weg?

Kort na Wundts *Die Sprache* spreekt het positivisme de banvloek uit over introspectieve methoden van onderzoek. Psychologie en linguïstiek worden hierdoor uit elkaar gespeeld. In de psychologie heerst vervolgens decennia lang het behaviorisme, in de linguïstiek het structuralisme. Pas tegen het eind van de jaren 1950 tekent zich weer een toenadering af. Bij zowel psychologen als linguïsten keert het besef terug dat ze menselijke cognitie bestuderen. Linguïsten erkennen *grammatica's* als formele weergaven van taalkennis van taalgebruikers; psychologen betrekken *grammatica's* als *mentale* mechanismen in theorieën over taalgedrag. De psycholinguïstiek groeit snel uit tot een bloeiende tak van wetenschap, fungeert zelfs als paradepaardje van de nieuwe cognitiewetenschappen².

Toch zijn linguïstiek en psycholinguïstiek nu, bijna een halve eeuw later, niet tot één en dezelfde discipline versmolten. Weliswaar hebben vooraanstaande linguïsten herhaaldelijk verklaard dat de linguïstiek een hoofdstuk is van de psychologie³, toch blijven linguïsten heel anders te werk gaan dan psychologen. Laten we de methodologie van de twee vakken onder de loep nemen.

²Zie het eindrapport *De kennisraffinaderij* van de OCV Verkenningcommissie Cognitiewetenschappen onder voorzitterschap van Prof.Dr. J.A. Michon. Amsterdam: KNAW.

³Een bekend citaat van Chomsky (1968): "Linguistics is a chapter of human psychology."

De linguïst baseert zich op *taaloordelen* als empirisch fundament. Deze zijn afkomstig van taalgebruikers ('informanten') die, in het geval van syntactisch onderzoek, zich hebben uitgelaten over woordreeksen die ze voorgelegd kregen: Is de aangeboden woordreeks grammaticaal, dat wil zeggen, is het een mogelijke zin in hun moedertaal? Als de woordreeks een zin is, kan deze dan dezelfde betekenis uitdrukken als een andere gegeven zin? Heeft de zin wellicht meer dan één betekenis? Is het zinsverband tussen sommige woorden van de zin sterker dan tussen andere? En zo voort en zo verder. Op grond van dergelijke oordelen formuleren linguïsten dan zinsbouwregels in de vorm(en) zoals voorgeschreven door het gehanteerde grammaticaformalisme⁴. Als er geen informanten beschikbaar zijn moet de linguïst zich behelpen met een *corpus* van bestaande taaluitingen. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer het onderzoek een taal betreft zonder levende sprekers, of met alleen sprekers die niet in staat zijn de vereiste oordelen te leveren—denk aan onderzoek naar kindertaal. Nadeel daarvan is het ontbreken van *negatieve evidentie*, dat wil zeggen van het oordeel dat bepaalde woordreeksen *niet* een grammaticale uiting vormen. Dergelijke informatie helpt de linguïst bij het aanscherpen van grammaticaregels zodanig dat ze niet 'overgenereren'.

Grammatica's hebben ongetwijfeld de status van een theorie; dat wil zeggen, ze bevatten een verzameling axioma's waaruit door toepassing van bewijsregels voorspellingen kunnen worden afgeleid. Grammatica's voorspellen bijvoorbeeld welke nieuwe woordreeksen door informanten beoordeeld zullen worden als correcte zinnen. Omdat voorts het vellen van taaloordelen ongetwijfeld een vorm van gedrag is, mag een grammatica aanspraak maken op de status van psychologische theorie. Dit is in het kort de redenering achter de opvatting dat linguïstiek een hoofdstuk is van de psychologie.

Taalkundigen die deze opvatting delen, zullen bereid zijn om hun theorieën, dat wil zeggen de grammatica's die ze hebben voorgesteld, te laten toetsen aan andere soorten gedragsobservaties dan alleen taaloordelen. Hier komen de taalpsychologen in beeld. Deze zijn uiterst vindingrijk geweest in het afleiden van gedragsmatige voorspellingen uit linguïstische grammatica's waarvoor 'psychologische plausibiliteit' of zelfs 'psychologische realiteit' werd geclaimd⁵. Uitgebreid hebben ze gekeken naar fouten en vergissingen bij spreken en verstaan, naar reactie- en verwerkingstijden, naar (elektro)fysiologische metingen, naar taalverwervings- en taalpathologieverschijnselen. Helaas moeten we constateren dat bijna een halve eeuw gedragsonderzoek geen duidelijke steun heeft opgeleverd voor de psychologische plausibiliteit welk type grammatica dan ook.

Ter verklaring van de discrepantie tussen de linguïstische en psychologische kwaliteit van grammaticaformalismen is van meet af aan het befaamde onderscheid tussen *linguistic competence*

⁴Voor een gedetailleerde beschrijving en kritische evaluatie van deze werkwijze, zie Levelt (1973).

⁵Vroege publicaties over dit thema zijn te vinden in Hayes (1970) en Halle, Bresnan & Miller (1978).

(taalkennis, taalgevoel) en *linguistic performance* (taalgedrag) in stelling gebracht. De gedragsmatige uitkomsten zouden niet opgevat kunnen worden als zuivere afspiegeling van de interne grammatica van de proefpersonen. De data zouden vervuild zijn door de tussenkomst van niet-talige factoren zoals beperkte geheugen- en verwerkingscapaciteit, wisselende aandacht en motivatie, vermoeidheid en dergelijke meer.

Bekend is het voorbeeld van meervoudig zelfingebiede zinnen, die moeilijk te begrijpen zijn terwijl ons taalgevoel zegt dat zulke zinnen wél tot de taal behoren. Een voorbeeld: *Zij is haar man die door een auto die een stoplicht dat al lang op rood stond negeerde is aangereden gaan opzoeken*. De woordreeks *Zij is haar man gaan opzoeken* is een correcte hoofdzin waar een betrekkelijke bijzin zoals *die door een auto is aangereden* ingeschoven kan worden (*Zij is haar man die door een auto is aangereden gaan opzoeken*). Via dezelfde manipulatie kan een bijzin worden toegevoegd aan *een auto* (... *die een stoplicht negeerde*), en aan *een stoplicht* (... *dat al lang op rood stond*). Niets in ons taalgevoel verzet zich ertegen dat dit procédé verder wordt voortgezet. Toch wordt zin vrijwel onbegrijpelijk wanneer hij drie of meer van dergelijke inbeddingen bevat—getuige het voorbeeld. Dat deze moeilijkheid inderdaad syntactisch, niet semantisch van aard is, blijkt uit het feit dat een parafraze zonder zelfinbeddingen heel goed te begrijpen is: *Zij is haar man gaan opzoeken die is aangereden door een auto die een stoplicht negeerde dat al lang op rood stond*. Ook een ander befaamd voorbeeld, *Kleurloze groene ideeën slapen woedend*, toont aan dat grammaticaliteit en begrijpelijkheid onderscheiden moeten worden.

Deze en andere argumenten, die impliciet of expliciet werden onderschreven door vele taalpsychologen en linguïsten, wettigden een ingrijpende theoretische stap: taalkennis (belichaamd in de mentale grammatica) werd afgegrensd van andere factoren die aan taalgedrag ten grondslag liggen. Taaloordelen zouden de onderzoeker rechtstreeks zicht verschaffen op deze kennis, zonder vertroebeling door gedragsfactoren. De gevolgen bleven niet uit: tussen linguïsten en (taal)psychologen ontstond een nieuwe verwijdering, die nog steeds voortduurt. Aan de stelling dat linguïstiek tot de psychologie, of althans tot de cognitiewetenschappen, behoort wordt lippendienst bewezen; in de praktijk werken linguïsten en psychologen elk met hun eigen favoriete methoden aan hun eigen favoriete theorieën. Sinds de hoogtijdagen van het structuralisme is er in hun onderlinge betrekkingen dus niet zo erg veel veranderd.

Voor beide disciplines is deze situatie nadelig. De moderne linguïstiek biedt een nogal versnipperde aanblik door het naast elkaar bestaan van diverse scholen, elk met hun eigen grammaticaformalisme (Transformational-Generative Grammar en haar afstammelingen, Categorical Grammar in diverse gedaanten, Tree Adjoining Grammar, Lexical-Functional Grammar, Head-driven Phrase-Structure Grammar, en vele andere). Door grammatica's principieel immuun te maken voor gedragsgegevens (anders dan taaloordelen), laten linguïsten gerede kansen liggen om het pleit tussen de verschillende formalismen empirisch te beslechten. De psycholinguïstiek heeft

zich teruggetrokken op grammatica-arme onderwerpen: het mentale lexicon, spraakherkenning en –productie, semantische en conceptuele kwesties, tekstbegrip, leesonderzoek. Zelfs in onderzoeksthema's waar grammatica de hoofdrol speelt (syntactisch encoderen en decoderen, zinsbouwaspecten van taalverwerving en taalstoornissen), probeert men controversen tussen en binnen grammaticaformalismen te mijden. (Uitzonderingen daargelaten, natuurlijk. Zo is de introductie van sporen ('traces') in de Transformationeel-Generatieve Grammatica aanleiding geweest tot heel wat experimenteel gedragsonderzoek naar hun psychologische realiteit. Heldere conclusies zijn overigens uitgebleven⁶.)

Zijn de theoretische beletselen tegen verdergaande integratie van linguïstiek en psycholinguïstiek steekhoudend?

De theoretische muur die aldus werd opgetrokken tussen taalkennis en taalgedrag, is niet alleen schadelijk, hij hóórt daar helemaal niet. Dat taaloordelen min of meer directe toegang verschaffen tot taalkennis, is een *a priori* onwaarschijnlijke premisse. Beoordelaars kunnen hun oordelen pas kenbaar maken nadat ze de te beoordelen woordreeksen hebben *verwerkt*: ontleed, begrepen, eventueel geherformuleerd of geparafraseerd. Hun oordeel zal minstens ten dele gebaseerd zijn op de al dan niet succesvolle uitkomst van dergelijke stappen. De verwerking (*taalgedrag*) is dus primair, het oordeel secundair. Het voorbeeld van de meervoudig zelfingebiede zinnen laat hoogstens zien dat beperkingen op de capaciteit van de verwerkingsmechanismen gereduceerd of zelfs weggenomen kunnen worden. Dit verhoogt de kans op adequate verwerking van de lastige zin, en daarmee de kans op een juist oordeel over diens (on)grammaticaliteit. Taaloordelen bieden geen sluiproute langs de verwerkingsmechanismen heen.

Het zijn deze mechanismen, met name de grammatische encoder en decoder, die direct toegang hebben tot taalkennis. Over de wijze waarop deze toegang verloopt, bestaan diverse opvattingen, die ik in deze paragraaf naast elkaar zal zetten. De meest gehoorde hypothese is die van een aparte grammaticamodule, een kennisbestand dat alle zinsbouwregels van de taal bevat. Een tweede kennisbestand is het on-line woordenboek, het *mentale lexicon*, waarin alle woordgebonden kennis ligt opgeslagen. Encoder en decoder raadplegen deze bestanden om nieuwe zinnen te construeren (tijdens taalproductie) dan wel om de bouw van waargenomen zinnen te re-construeren (tijdens taalperceptie). De populariteit van deze hypothese hangt samen met haar naadloze aansluiting op de zojuist behandelde afgrenzing tussen taalkennis enerzijds en taalverwerkingsmodules anderzijds. Voorts is ze praktisch bruikbaar gebleken in computerlinguïstische projecten waar men syntactische 'parsers' en 'generators' bouwt (in onze terminologie: grammatische decoders en encoders), onder meer ten behoeve van taaltechnologische toepassingen.

⁶Zie bijvoorbeeld Pickering (2000) en de daarin genoemde literatuurverwijzingen.

De hypothese van afzonderlijke grammatische en lexicale modules voor de representatie van *taalkennis* naast de twee taalverwerkingsmodules (grammatische encoder en decoder) geniet al vele jaren de status van standaard. Vanwege haar vierledige karakter zal ik haar aanduiden als het ‘tetrademodel’. De tegenhangers zijn dan handig te benoemen als triade- dyade- en monademodelen—varianten waarin componenten ontbreken of zijn samengevoegd.

Ondanks zijn populariteit kampt het tetrademodel met een belangrijk probleem. Ook al is het evident dat menselijke taalgebruikers beschikken over grammatische kennis, uit niets is gebleken dat deze kennis opgeslagen ligt in, en opgediept wordt uit, *een afzonderlijke cognitieve module*—dat wil zeggen een module die onderscheidbaar is van de encodeer- en decodeermodules. Uitgebreide brain imaging studies hebben een hele reeks corticale gebieden geïdentificeerd die betrokken zijn bij taalverwerking, waaronder ook grammatische decodering en encoding⁷. Tot op heden is echter geen afzonderlijk gebied aangetroffen met als functie de opslag en beschikbaarstelling van grammaticaregels. Dit strookt met een algemene bevinding uit de afasiologie. Eén van de afasie-syndromen heet agrammatisme, een stoornis die ernstige zinsbouwproblemen veroorzaakt. Men heeft nooit kunnen aantonen dat agrammatische patiënten hun regel*kennis*, of delen daarvan, verloren hebben. Steeds weer bleek dat hun afwijkende taalgedrag te wijten was aan gestoorde *verwerkingsmechanismen*⁸. Zou ons brein voorzien zijn van een grammaticamodule met een welomschreven neurale locatie, dan verwacht men toch patiënten bij wie precies die locatie onherstelbaar beschadigd is. Dat dergelijke patiënten nooit zijn aangetroffen ondersteunt de brain imaging resultaten⁹.

Deze neurolinguïstische overwegingen suggereren dat een triademodel de voorkeur verdient: Grammaticakennis is hecht geïntegreerd in één of meer andere modules en kan daarvan hoogstens worden onderscheiden, niet gescheiden. Twee opties dienen zich dan aan: integratie in de verwerkingsmodules dan wel in het mentale lexicon.

Van deze twee opties is de laatste niet realistisch. Als de grammaticaregels die gelden voor een bepaald woord, allemaal opgeslagen zouden liggen bij dat woord, zouden we opgescheept zitten met een wel héél redundant lexicon. Bijvoorbeeld, de regels die gelden voor zelfstandige naamwoorden zouden in tienduizendvoudige herhaling voorkomen—even vaak als het aantal zelfstandige naamwoorden dat we kennen. Het lijkt redelijker om aan te nemen dat het mentale lexicon geen ‘platte’ lijst woorden is (zoals een gedrukt woordenboek) maar een hiërarchisch netwerk. De ‘knopen’ op het laagste niveau staan voor individuele woorden. Knopen op hogere ni-

⁷Voor recente overzichten zie Hagoort, Brown & Osterhout (1999) en Indefrey & Levelt (2000).

⁸Zie met name Kolk (1997).

⁹Men kan hiertegen inbrengen dat het temporeel en spatiaal oplossend vermogen van brain imaging technieken (nog) onvoldoende is om tijdens uitvoering van een zinsbouwtaak onderscheid te kunnen maken tussen het *ophalen* van grammaticaregels en het *toepassen* ervan. Dit bezwaar laat het afasiologische argument echter onverlet.

veaus vertegenwoordigen grammatische (en andere) eigenschappen van verzamelingen van woorden. Een verbinding tussen twee knopen in verschillende lagen geeft aan dat de lagere knoop de eigenschappen *erft* die bij de hogere knoop genoteerd staan. Bijvoorbeeld kan men zich voorstellen dat alle overgankelijke werkwoorden verbonden zijn met (en dus erven van) één knoop op een hogere niveau die voorschrijft dat ze een lijdend voorwerp bij zich hebben. Deze knoop is verbonden met een nóg hogere knoop die eigenschappen specificceert voor een grotere verzameling werkwoorden, overgankelijke zowel als onovergankelijke—bijvoorbeeld dat ze allemaal een onderwerp moeten hebben. Het mentale lexicon lijkt daarmee op een stamboom waarin elk woord zijn grammatische kenmerken kan vinden door alle ouders en voorouders op te zoeken. In een aldus georganiseerd lexicaal-grammaticaal netwerk is algemene grammatische informatie in de hogere regionen vertegenwoordigd, terwijl woordspecifieke informatie, met name ‘uitzonderingen’ op grammatische regels, in lagere verdiepingen huist. Derhalve, ook al is het onderscheid tussen grammatische en lexicale kennis enigszins vervaagd, de twee soorten taalkennis blijven geconcentreerd in verschillende locaties in het netwerk. Dit roept op zijn beurt de verwachting op dat ze ook in verschillende hersengebieden gelokaliseerd zijn. Niettemin, terwijl de cerebrale lokalisatie van onze woordenschat welomschreven lijkt (grofweg: in het gebied van Wernicke), kan grammaticakennis, zoals gezegd, niet bogen op een eigen hersengebied.

Dit brengt ons bij de andere triadische optie, die inhoudt dat grammaticakennis op een of andere manier verstrengeld is met de modules voor grammatische encoding en decoding. Hoe kan men zich deze verstrengeling concreet voorstellen? Eén mogelijkheid is geïnspireerd door de metafoor van programmeertalen. Wanneer u een computerprogramma hebt geschreven, wordt de tekst daarvan gedecodeerd door een ‘parser’ die kan nagaan of uw code overeenstemt met de regels van de gekozen programmeertaal. (Het is dit programma dat ‘syntax error’ op uw scherm schrijft wanneer u de regels schendt.) De parser heeft echter geen databestand nodig met de grammatica (de ‘syntax definition’) van de gehanteerde taal. De parser is namelijk een brok ‘machinecode’ waarin de taalregels impliciet verwerkt zijn (tijdens ‘compilatie’). Daardoor kan de parser beslissingen nemen *in overeenstemming met* de syntactische regels, zonder die regels expliciet, in ‘declaratieve’ vorm, bij de hand te hebben. Hij ‘kent’ de regels alleen impliciet. In computerjargon: de regels zijn niet ‘declaratief gerepresenteerd’ maar ‘procedureel ingebed’. Het grote voordeel van zo’n innige verstrengeling van taalregels met de taalverwerkende modules (programma’s) is efficiëntie: tijdrovende zoekacties in het declaratieve regelbestand zijn overbodig. Dit is ook de hoofdreden waarom psychologen dit model aantrekkelijk vinden: grammatische decoding en encoding zijn immers vaardigheden met een zeer hoge graad van automatisering¹⁰.

¹⁰Zie Anderson (1989) voor een leertheorie waarin automatisering van vaardigheden wordt voorgesteld als (procedurele) compilatie van (oorspronkelijk declaratieve) kennis.

Helaas heeft ook dit triademodel een zwakke plek. De grammaticakennis moet procedureel ingebed zijn in zowel encoder als decoder. Hierdoor ontstaat echter het risico dat de impliciete taalregels in de twee modules uit elkaar gaan lopen. Met als consequentie, bijvoorbeeld, dat de decoder bepaalde syntactische structuren afdoet als ongrammaticaal terwijl de encoder diezelfde structuren onbekommerd produceert—of omgekeerd. Deze implicatie is ongewenst: bij mijn weten gaat niemand ervan uit dat de grammaticaregels waaruit we putten bij het spreken, verschillen van die welke ons in staat stellen tot taalbegrip. Om deze ongerijmdheid te voorkomen zit er niets anders op dan aan te nemen dat de modules die we grammatische encoder en decoder genoemd hebben, in feite één en dezelfde module zijn. (We zouden natuurlijk tussen encoder en decoder een aparte grammaticamodule kunnen inschakelen die garandeert dat de zinsbouwregels van beide modules identiek zijn, maar daarmee zouden we terugkeren naar het tetrademodel.)

Op het eerste gezicht lijkt samensmelting van grammatische encoder en decoder een doodlopende weg. Encoder en decoder verrichten immers zeer uiteenlopende taken: de grammatische encoder werkt van uit-te-drukken betekenis naar een gesproken of geschreven zin, de decoder van zin naar betekenis. Vraagt dit niet om procedures die heel verschillende dingen doen? Bij nadere beschouwing blijken de encodeer- en decodeertaken evenwel een grote mate van overlap te bezitten. Er zijn zinsbouwmodules ontworpen die, althans in beginsel, zowel kunnen encoderen als decoderen. In beide gevallen construeren ze ‘syntactische bomen’ uitgaande van lexicale invoer. In ‘encodeermodus’ krijgt de zinsbouwmodule de lexicale invoer aangeleverd vanuit concepten en conceptuele relaties in de betekenis die moet worden uitgedrukt—via een tussenstap van woordvinding. In ‘decodeermodus’ wordt de lexicale informatie betrokken van een module die woorden herkent in de auditief of visueel waargenomen taaluiting¹¹.

Natuurlijk blijven er verschillen over. Tijdens decoderen is de woordvolgorde gegeven, bij encoderen moet die worden berekend. Toch lijkt het haalbaar om de twee taken verregaand in elkaar te schuiven. Men kan hiertoe onder meer een beroep doen op ‘analyse-door-synthese’ (decodereren-door-encoderen). Bijvoorbeeld, ook al hoeft de grammatische decoder geen woordvolgorde te berekenen, hij moet wél controleren wat voor syntactische implicaties een gegeven volgorde heeft. Dit kan heel goed gebeuren door de woordvolgorde te her-genereren ... met behulp van de grammatische encoder. Ik concludeer dat het ontwerpen van een zinsbouwmechanisme dat (grote onderdelen van) zowel de decodeer- als de encodeertaak kan verrichten, geen onhaalbare kaart is.

Voor sceptici die het empirisch fundament onder de voorgestelde fusie tussen grammatische encodering en decodering wel erg zwak vinden: Elders¹² heb ik gewezen op een hele reeks exper-

¹¹Vosse & Kempen (2000) hebben een zinsbouwsysteem ontworpen dat zowel kan decoderen als encoderen.

¹²Zie Kempen (2000) voor een samenvatting van empirische argumenten.

rimenteel-psychologische effecten van (morfo-)syntactische aard die zowel bij zinsperceptie als zinsproductie optreden. (Het bekendst is ‘syntactic priming’.) Tezamen ondersteunen ze krachtig de hypothese dat grammatisch encoderen ‘werkt’ op dezelfde manier als grammatisch decoderen. Daarbij komt dat heel wat is af te dingen op de traditionele argumenten ten gunste van onderscheiden mechanismen voor de grammatische aspecten van taalproductie en taalperceptie. Bijvoorbeeld dat de neurologische infrastructuur van deze vaardigheden zou verschillen (de corticale gebieden van respectievelijk Broca en Wernicke), dat de ontwikkeling van perceptieve en productieve taalvaardigheden bij kinderen in verschillende tempo’s zou verlopen (perceptieve sneller dan productieve), en dat agrammatisme alleen de taalproductie, niet de taalperceptie zou aantasten. Geen van deze stellingen kan bogen op ondubbelzinnige empirische steun.

De inrichting van grammatische processen in ons cognitieve systeem kan dus worden gemodelleerd in de vorm van een dyade die behalve het mentale lexicon slechts één zinsbouwcomponent bevat, de *grammatische coder*. Zouden we wellicht nog een stap verder kunnen gaan en aannemen dat de woordgebonden taalkennis in het mentale lexicon net zo verstrengeld is met de grammatische coder als de grammatische taalkennis? We zouden dan een monademodel overhouden. Hiertegen is evenwel een belangrijk empirisch-neurologisch bezwaar in te brengen: de decodeer- en encodeermodules hebben een andere cerebrale lokalisatie (beide in het gebied van Broca¹³) dan het mentale lexicon (zoals gezegd: ruwweg het gebied van Wernicke).

Een opmerking terzijde: Dit bezwaar geldt waarschijnlijk ook voor de veelbesproken connectionistische grammaticamodellen die werken met Simple Recurrent Nets (SRNs; zie Elman, 1991, voor één van de eerste studies op dit gebied). Deze modellen zijn als monadisch te karakteriseren. Men confronteert een SRN met woordreeksen die voldoen aan (niet eens erg eenvoudige) grammaticaregels. De woorden worden één-voor-één aangeboden, en telkens moet het netwerk voorspellen wat het volgende woord zou kunnen zijn. SRNs krijgen deze taak, weliswaar na langdurige training, redelijk onder de knie. Kennelijk ontdekken ze de grammatica die aan de woordreeks ten grondslag ligt. Deze taak vergt een combinatie van grammatische kennis, decodeervaardigheid, en encodeervaardigheid. Het voorspellen van het volgende woord is op te vatten als een elementaire vorm van grammatisch encoderen; het verwerken van de-invoer-tot-dan-toe is te zien als decoderen. Aan het eind van de training representeren de gewichten op de connecties tussen netwerkknopen een mengeling van lexicale en grammatische kennis. Deze twee soorten informatie zijn in SRNs dus niet gerepresenteerd in duidelijk onderscheiden regionen.

De slotsom moet luiden dat niet meer dan twee duidelijk onderscheiden modules betrokken zijn bij de verwerking van zinnen tijdens taalperceptie en taalproductie: de grammatische coder en het mentale lexicon. Waarschijnlijk kent ons cognitieve systeem, in tegenstelling tot gangbare

¹³Voor details zie eerder genoemde hoofdstukken van Hagoort, Brown & Osterhout en Indefrey & Levelt.

opvattingen, geen aparte grammaticamodule, en vallen de modules voor grammatisch encoderen en grammatisch decoderen grotendeels of geheel samen. De vraag die boven deze paragraaf prijkt krijgt dan ook een negatief antwoord.

Hoe nu verder?

Een theorie over een cognitief *mechanisme* heet geslaagd als zij met dat mechanisme op twee punten overeenstemt. Op de eerste plaats vertonen mechanisme en theorie hetzelfde gedrag, dat wil zeggen dezelfde afbeelding ('mapping') van invoer op uitvoer. Ten tweede kennen ze dezelfde 'ontbinding in componenten': equivalente datastructuren en deelmechanismen, equivalente verbindingen (informatieoverdracht) tussen deelmechanismen¹⁴. Een theorie die aan beide—zeer strenge—eisen voldoet, simuleert het onderzochte cognitieve gedrag in alle psychologisch relevante aspecten en verdient daarmee het predikaat 'psychologisch reëel' (of 'cognitief adequaat'). Deze evaluatiecriteria gelden *a fortiori* voor grammatica's of grammaticaformalismen die aanspraak maken op cognitieve adequaatheid. De regels die ze bevatten zijn immers nauw verstrengd met de mechanismen die de regels toepassen.

Dat de psychologische realiteit van linguïstische formalismen überhaupt een onderwerp van discussie is geworden, komt doordat zo'n formalisme werd (en wordt) opgetrokken op een empirisch fundament van uitsluitend taaloordelen. Weliswaar volstaan deze oordelen om een afbeelding te specificeren van invoer (bijvoorbeeld woordreeksen) op uitvoer (bijvoorbeeld welgevormdheidsoordelen), dat wil zeggen een grammatica; maar ze schieten ten enen male tekort als empirische grondslag voor een ontbinding in componenten (met name de procedurele componenten). Dat een grammatica taaloordelen correct voorspelt, is geen voldoende basis voor cognitieve statusclaims¹⁵. Naast taaloordelen moet van meet af aan elke andere beschikbare vorm van

¹⁴Voor een verantwoording van deze criteria zie Palmer (1999), die zich onder meer baseert op een befaamd boek van Marr (1982).

¹⁵Al in 1973 heeft Levelt laten zien dat het met de betrouwbaarheid en validiteit van de gebruikelijke taalkundige werkwijze om taaloordelen te verzamelen droevig gesteld was. De schaalmethoden die hij heeft uitgewerkt, hebben helaas echter nauwelijks navolging gekregen. Onlangs zijn in Edinburgh nieuwe pogingen ondernomen om taaloordelen op verantwoorde wijze te meten, nu speciaal met het oog op de verkrijging van genuanceerde acceptabiliteitsoordelen. Zie Bard, Robertson, & Sorace (1996), Keller (2000) en Keller & Alexopoulou (2001). Hun werkwijze is gebaseerd op beproefde psychofysische methoden voor de uitlokking en mathematische behandeling van oordelen over eigenschappen van fysische stimuli.

gedragsmatige evidentie betrokken te worden bij ontwerp, uitwerking en evaluatie van grammaticaformalismen die cognitieve adequaatheid ambiëren¹⁶.

Inachtneming van deze richtlijn kan belangrijke voordelen met zich meebrengen. De proliferatie van grammaticaformalismen in de literatuur kan worden ingedamd, en psychologisch onplausibele kandidaten kunnen sneller worden omgebogen in de gewenste richting, of helemaal afgeschreven. Aldus kunnen de schotten tussen taalpsychologie en linguïstiek worden geslecht, en ontstaat een *cognitiwetenschap van de taal* met een rijkgeschakeerde methodologie voor empirisch onderzoek en theorievorming. Talrijke taalgerelateerde vraagstukken die schreeuwen om een gecombineerde aanpak met behulp van alfa-, bèta- en gammamethoden kunnen daarvan profiteren. Een willekeurige greep: dyslexie, afasie, specific language impairment, ontwikkeling van fonologisch besef, tweetaligheid, code-switching, spelling- en ontleedonderwijs, eerste- en tweedetaalverwerving, grammatische inductie en machine learning, neurolinguïstic computing, taalverandering en –evolutie, taal- en spraaktechnologie, tekstbegrip en –productie.

Wilhelm Wundt zou meteen aan de slag willen ...

* * *

Een bedrijfsfusie van linguïstiek met psychologie en andere taalgeïnteresseerde disciplines kan aanzienlijke winsten opleveren. Daar staat tegenover dat onderlinge afstemming van de bedrijfsculturen van partners die een eeuw lang gescheiden zijn opgetrokken, hoge kosten met zich meebrengt. Ik heb het als mijn taak opgevat aan te tonen dat in het onderhavige geval de partners tot elkaar veroordeeld zijn en dus vroeg of laat wel *moeten* fuseren. Het woord is nu aan bedrijvendokters en –financiers die het fusieproces weten te faciliteren.

Literatuur

- Anderson, J. R. (1989). A theory of the origins of human knowledge. In: J. G. Carbonell (Ed.), *Machine learning: Paradigms and methods*. Cambridge MA: MIT Press, 1990.
- Bard, E., Robertson, D. & Sorace, A. (1996). Magnitude estimation of linguistic acceptability. *Language*, 72, 32-68.

¹⁶De beschikbare psycholinguïstische evidentie geeft aanleiding tot onder meer de volgende algemene criteria voor een psychologisch reële grammatica:

- Lexicalisme; zinsbouwregels zijn zoveel mogelijk gekoppeld aan trefwoorden
- Conceptueel-syntactische synchronie; lexicale items specificeren ‘mappings’ tussen ongeordende conceptuele structuren met thematische relaties enerzijds en ongeordende syntactische structuren met grammatische relaties anderzijds, in beide richtingen
- Scheiding tussen een hiërarchische en een lineaire grammaticacomponent; de eerste bepaalt dominantierelaties tussen woordgroepen en zinsdelen, de tweede beregelt hun volgorde
- Incrementaliteit; grammatisch encoderen en decoderen verlopen niet alleen ‘top-down’ en ‘bottom-up’, maar ook van links naar rechts.

Daarnaast moet rekening gehouden worden met de specifieke effecten die in psycholinguïstische experimenten zijn gevonden, zoals syntactic priming.

- Chomsky, N. (1968). *Language and mind*. New York: Harcourt.
- Elman, J.L. (1991). Distributed representation, simple recurrent networks, and grammatical structure. *Machine Learning*, 7, 195-225.
- Hagoort, P., Brown, C. & Osterhout, L. (1999). The neurocognition of syntactic processing. In: Brown, C. & Hagoort, P. (Eds.), *Neurocognition of language*. Oxford: Oxford University Press.
- Hayes, J.R. (1970). Hayes, J.R. (Ed.). *Cognition and the development of language*. New York: Wiley.
- Halle, M., Bresnan, J. & Miller, G.A. (Eds.) (1978). *Linguistic theory and psychological reality*. Cambridge MA: MIT Press.
- Indefrey, P. & Levelt, W.J.M. (2000). The neural correlates of language production. In: Gazzaniga, M. (Ed.), *The new cognitive neurosciences — Second Edition*. Cambridge MA: MIT Press.
- Keller, F. (2000). *Gradience in grammar. Experimental and computational aspects of degrees of grammaticality*. Ph.D. Thesis, University of Edinburgh.
- Keller, F. & Alexopoulou, Th. (2001). Phonology competes with syntax: experimental evidence for the interaction of word order and accent placement in the realization of Information Structure. *Cognition*, 79, 301-372.
- Kempen, G. (2000). Could grammatical encoding and grammatical decoding be subserved by the same processing module? *Behavioral and Brain Sciences*, 23, 38-39.
- Kolk, H.H.J. (1997). Disorders of syntax in aphasia. In: Stemmer, B. & Whitaker, H.A. (Eds.), *Handbook of neurolinguistics*. San Diego: Academic Press.
- Levelt, W.J.M. (1973). *Formele grammatica's in linguïstiek en taalpsychologie. Deel III: Toepassingen in de taalpsychologie*. Deventer: Van Loghum Slaterus.
- Marr, D. (1982). *Vision : a computational investigation into the human representation and processing of visual information*. New York: Freeman.
- Palmer, S.E. (1999). *Vision science: photons to phenomenology*. Cambridge MA: MIT Press.
- Pickering, M. (2000). No evidence for traces in sentence comprehension. *Behavioral and Brain Sciences*, 23, 47-48.
- Vosse, Th. & Kempen, G. (2000). Syntactic structure assembly in human parsing: A computational model based on competitive inhibition and a lexicalist grammar. *Cognition*, 75, 105-143.
- Wundt, W. (1900). *Die Sprache*. Leipzig: Engelmann. [Banden I en II van *Völkerpsychologie*]